



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsplanering,
trädgårds- och jordbruksvetenskap

Upplevelse i ljus

En studie om ljusets förmåga att skapa rum



Antonia Jaryd

Fakulteten för landskapsplanering, trädgård- och jordbruksvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) Alnarp

Landskapsarkitektprogrammet

2013-05-28

Upplevelse i ljus – En studie om ljusets förmåga att skapa rum

Experiencing light – A study of lights ability to shape space

Antonia Jaryd

Handledare: Gunnar Cerwén, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning. SLU, Alnarp

Examinator: Ann Bergsjö, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning. SLU, Alnarp

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Kandidatexamensarbete i Landskapsarkitektur

Kurskod: EX0649

Program/utbildning: Landskapsarkitektprogrammet

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2013

Omslagsbild: Samspel mellan olika typer av ljussättning vid kanalen i Malmö, våren 2013. (Foto: Antonia Jaryd, 2013 – 05 – 01)

Serietitel: Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: ljus, belysning, stadsrum, social ljussättning, upplevelse, perception.

Samtliga foton och illustrationer är författarens egna. Alla fotografier är tagna i Malmös innerstad (2013-05-09).

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsplanering, trädgård- och jordbruksvetenskap
Institutionen för Landskapsarkitektur, planering och förvaltning, SLU Alnarp

Sammandrag

De nordligaste delarna av Sverige saknar solljus under tre månader om året. Även mer tätbefolkade områden i söder har långa nätter och korta dagar vintertid. I kombination med ett tufft klimat är detta ett av de huvudsakliga skälen till att människor spenderar mer tid inomhus och mindre utomhus under vintern. Årstidsrelaterad depression och störningar av sömnen är i Sverige relativt vanliga. Artificiellt dagsljus används vid behandling med goda resultat. Ljussättning är likväl inte högt prioriterad då det kommer till stadsplanering och hamnar ofta i andra hand.

Genom en litteraturstudie undersökte jag hur man kan påverka människans rumsupplevelse och framhäva arkitektoniska kvaliteter med hjälp av ljus.

Flertalet av artiklarna jag fann var inte skrivna av landskapsarkitekter utan av miljöpsykologer, fysiker och läkare. Dessutom fokuserade flera på ljus inomhus och elektriska installationer. Dock finns det mycket att lära av andra vetenskapsområden och stor del av teorierna om inomhusbelysning går att applicera även utomhus.

När ögat nås av ljus passerar ljuset genom de yttre delarna av ögat och en kemisk reaktion i näthinnan skickar en elektrisk signal till hjärnan där en optisk bild skapas. Bilden formas i den bakre delen av hjärnan men även andra delar och en persons tidigare erfarenheter är involverade i den slutgiltiga perceptionen av ljuset. Liljefors och Ejhed presenterar sju faktorer som påverkar vår synupplevelse: ljusnivå, ljusfördelning, skuggor, reflexer, bländning, ljusfärg och färger. Alla faktorer har en betydande roll för hur stadsrummet upplevs.

Ljus påverkar människans dygnsrytm och även kroppens produktion av melatonin, kortisol och många andra hormoner styrs av dagsljus. Vissa folkhälsoproblem kan vara möjliga att minska med hjälp av artificiellt ljus.

Jan Gehls teorier är de flesta landskapsarkitekter bekanta med och hans teorier om den sociala staden används ofta vid stadsplanering. Intuitivt verkar ljus kunna utnyttjas för att uppnå samma resultat, men hur det i praktiken ska gå till saknas det fortfarande svar på.

Det är brist på forskning inom ljussättning av stadsmiljön. Mycket av fokusen har riktats mot trygghetsaspekten, som självfallet är en viktig faktor, men det är hög tid att se ljussättning i ett större perspektiv. Om man kan förbättra det sociala livet i staden med hjälp av ljussättning kan hälsa, trivsel och estetiska värden höjas för alla.

Nyckelord: ljus, belysning, stadsrum, social ljussättning, upplevelse, perception, seende.

Abstract

The northernmost parts of Sweden have no sunlight for 3 months every year and even the more populated south have long nights and short days during the wintertime. Together with a harsh climate this is one of the main reasons why people tend to spend more time indoors and less outdoors in the winter months. Seasonal affective disorder and sleep cycle disturbances are relatively common. Artificial daylight is now even used as medical treatment and results are good. Still, urban lighting is a small discipline and often the lighting is considered only after the architect has buildings, roads, flower beds and trees planned or even in place.

Through a literature study I investigated how lighting in a public space can enhance architectural qualities and affect the people that experience it.

Many of the articles I found were not written by landscape architects, but by environmental psychologists, physicists or doctors. Also, most of the articles focused on indoor lighting or specific light sources. There is, however, much to learn from other sciences and many of the theories on indoor lighting are applicable for outdoor lighting as well.

The light passes through the outer parts of the eye and a chemical reaction in the retina sends an electrical signal to the brain where an optical sensation is formed in the occipital region. The optical sensation undergoes further processing in higher areas of the brain, which rely heavily on previous experience, and results in a refined perception of the first visual input. Liljefors and Ejhed present seven factors that determine the visual experience of light: amount of light, distribution of light, shadows, reflexes, blinding, light colour and colour. All of which are readily controllable through proper planning of outdoor lighting.

Light influences human circadian rhythms, and the body's production of melatonin, cortisol and many other hormones are controlled by daylight exposure. Important public health issues may be more dependent on artificial light than previously thought.

Jan Gehl is a leading authority on urban social life and his theories are often used in urban planning. It seems intuitively evident that his theories can be applied even to lighting of public spaces, but how to achieve this through actual lighting arrangements remains a missing link.

There is a paucity of research concerning the lighting of public spaces. Most of the research has focused on lighting and safety, an area that is undeniably important. Still, it is high time that the effects of lighting on social life in general is more thoroughly explored, so that knowledge gained from this can be used for the general good of the public.

Key words: light, lighting, urban space, social lighting, experience, perception, vision.

Förord

Redan innan jag började studera på landskapsarkitektprogrammet var jag intresserad av ljussättning i staden. Människors upplevelse och reaktioner på sin omgivning har sedan länge fascinerat mig. Under utbildningen har jag saknat undervisning om ljussättning. Då vi i årskurs två fick möjlighet att skriva en kortare essä skrev jag om just belysning av stadsrum. Denna korta inblick i ämnet gjorde mig bara än mer intresserad av att få veta mer om ljus. Så när kandidatuppsatsen närmade sig blev valet relativt självklart. Jag skulle skriva om människan, ljussättning och stadsrum.

Uppsatsen är min kandidatuppsats på C-nivå i Landskapsarkitekturprogrammet.

Tack till min handledare Gunnar Cerwén för vägledning, inspiration och uppmuntran.

Jag vill även rikta ett stort tack till Aslak för att du lyssnat, motiverat och hjälpt mig hela vägen.



Antonia Jaryd

Malmö, maj 2013

Innehållsförteckning

Sammandrag	3
Abstract	4
Förord.....	5
1. Inledning	7
1.2 Bakgrund och frågeställning	7
1.3 Mål och syfte.....	7
1.4 Disposition	7
1.5 Material och metod	7
1.6 Avgränsning.....	8
1.8 Ljustekniska begrepp	9
2. Ljus och människa	10
2.1 Ljusets utveckling i staden.....	10
2.2 Ögat och synsinnet.....	10
2.3 Synsinne och perception	11
2.4 Ljusets psykologiska och fysiologiska inverkan.....	12
3. Upplevelse av ljus	14
3.1 Ljusnivå.....	14
3.2 Ljusfördelning.....	15
3.3 Skuggor	15
3.4 Reflexer	16
3.5 Bländning.....	16
3.6 Ljutfärg	17
3.7 Färger	18
4. Ljussättning av stadsrum.....	18
4.1 Socialt ljus.....	18
4.2 Ljussättning i praktiken.....	19
5. Diskussion och reflektion	23
Referenser	26

1. Inledning

1.2 Bakgrund och frågeställning

Ljus är avgörande för hur vi upplever rum. Då vi lever i en del av världen där det är mörkt stora delar av året borde belysning ta upp en stor del av gestaltungsarbetet. Hur människan upplever och reagerar på ljus utomhus är ännu relativt outforskad mark och tyvärr verkar ljussättning ofta komma i skymundan i gestaltungsprocessen.

Med ljus och belysning som verktyg kan du som arkitekt bestämma hur rumsupplevelsen blir. Att ljussätta handlar om mer än att bara se till att en plats är upplyst. Ljus ger en möjlighet att visa och lyfta fram faktorer som inte läggs märke till under dagens ljusa timmar. En mer medveten ljussättning i stadsrum skapar en ytterligare dimension i planeringen av staden.

I min uppsats vill jag undersöka hur man med hjälp av ljus kan gestalta stadsrum och göra dessa mer vistelsevänliga och spännande under dygnets mörka timmar. Min frågeställning lyder: hur kan man påverka människans rumsupplevelse och framhäva arkitektoniska kvaliteter med hjälp av ljus?

1.3 Mål och syfte

Målet med uppsatsen är att reda ut hur ljussättning påverkar människan, och visa hur stadsrum kan ges nytt liv och förskönas när det är mörkt.

Syftet är att få en djupare kunskap om hur människan upplever olika typer av ljussättning i utemiljö samt att få en djupare förståelse för hur ljus kan användas i stadsmiljö för att gestalta rum.

1.4 Disposition

För att få en helhetsbild av hur människan upplever ljussättning diskuteras först kring de faktiskt fysiska egenskaperna kring ljus och människa. Tekniska aspekter om vad ljus egentligen är, hur ögat uppfattar ljus och hur synen fungerar utreds. Nästa del i uppsatsen behandlar perceptionspsykologi samt en del miljöpsykologi och undersöker hur människan upplever sin omgivning. Efter det redovisas förslag och tankar kring gestaltning av ljus i staden. Uppsatsen avslutas med en diskuterande och avslutande del med reflektioner kring arbetet.

1.5 Material och metod

Arbetet har genomförts med hjälp av en litteraturstudie. Utifrån litteraturstudien har helheten av hur människor uppfattar ljus utifrån olika förutsättningar setts på. Vidare har med hjälp av litteraturen undersökts hur man med hjälp av ljus kan påverka hur ett stadsrum upplevs.

Litteraturen fann jag genom sökmotorerna Google Scholar, Epsilon och Scopus. Sökorden jag använde mig av var: "light", "lighting", "city", "public space", "ljus", "belysning", "stadsrum", "ljusfärg" och "upplevelse". Flertalet av artiklarna jag fann var inte skrivna av landskapsarkitekter utan av miljöpsykologer, fysiker och läkare. Dock finns det mycket att lära

av andra vetenskapsområden så som psykologi och teknik. Svårigheten var att hitta material som kopplar samman dessa områden med landskapsarkitektur och gestaltning.

För att försöka illustrera helheten har jag bland annat använt mig av Anders Liljefors och Jan Ejheds bok *Bättre Belysning*, där de bland annat tar upp sju ljusfaktorer som påverkar synintrycket. Vidare har jag använt mig av psykologisk teori om perception för att se närmare på människans upplevelse av ljus. Slutligen har jag även sett på Jan Gehls teorier för att se om ljuset kan påverka stadsrummets sociala kvaliteter.

Då upplevelse av ljus utomhus är ett relativt outforskat område har jag till viss del fått använda mig av källor som behandlar ljus inomhus. Liljefors och Ejhed samt Küller är bland dessa och jag har tagit avgörandet att det går att applicera merparten av deras teorier även på ljus utomhus. Detta problematiseras i diskussionsdelen av uppsatsen.

1.6 Avgränsning

Då belysning av utemiljö är ett väldigt stort och viktigt ämne har jag, för att göra arbetet hanterbart, valt att fokusera på de faktorer som styr människans upplevelse av ljus samt hur människans beteende påverkas av dessa. Jag går inte in på tekniska aspekter, så som olika typer av armaturer, och jag avgränsar uppsatsen till ljussättning av stadsrum.

Trygghetsaspekten är en betydande faktor vid planering av ljus i staden. Jag har ändå valt att rikta bort fokus från detta, då det redan finns mycket skrivet om just trygghet och belysning. Ljus kan användas till mycket mer än att skapa trygghetskänsla och jag vill i min uppsats undersöka på vilka andra sätt ljuset påverkar människan och hennes upplevelse av stadsrum.

1.8 Ljustekniska begrepp

Belysningsstyrka: ett mått på hur stort ljusflöde som faller på en bestämd yta. Styrkan mäts i lux, även benämnt lm/m^2 (Ljuskultur, ljustekniska begrepp [online] 2013-04-28).

Ljusflöde: ett mått på hur mycket ljus en viss ljuskälla avger. Det mäts i lumen (lm). Ljusflödet avser alltså mängden ljus (Ljuskultur, ljustekniska begrepp [online] 2013-04-28).

Ljusutbyte: hur mycket ljus en ljuskälla ger per förbrukad Watt, ett uttryck för verkningsgrad (Olsson m.fl. 2004, sid. 12).

Lumen (lm): anger den ljusstrålning som varje sekund avges från en ljuskälla, alltså ljusflödet (Liljefors, 1990, sid. 21).

Ljusstyrka: ljusflödet från en ljuskälla i en bestämd riktning. Beskriver hur ljuset sprids från armaturer eller ljuskällor. Mäts i candela (cd) (Olsson m.fl. sid. 12 och Ljuskultur, ljustekniska begrepp [online] 2013-04-28).

Luminans: den reflekterade ljusstrålningen från en yta. Mäts med en luminansmeter och anges i cd/m^2 (kvm) (Olsson m.fl. 2004, sid. 12 och Liljefors, 1990, sid. 21).

Lux: det ljusflöde som faller på en yta i mätplanet. Enheten för belysningsstyrka. $1 \text{ lux} = 1 \text{ lm}/\text{m}^2$ (kvm) (Liljefors, 1990, sid. 21).

Färgtemperatur/ljusfärg: om ljuset upplevs varmt eller kallt. Mäts i Kelvin (K). Vid lägre färgtemperatur upplever vi ljuset som varmt och vid högre upplevs ljuset som kallt (Olsson m.fl. 2004, sid. 12). Även kallat belysningens spektralsammansättning (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 65).

Färgåtergivning: ljuskällans förmåga att återge de färger den lyser på (Olsson m.fl. 2004, sid. 12).

Spilljus: ljus från interiörbelysning som når ut genom till exempel fönster, eller ljuset kring ett ljussatt objekt (Olsson m.fl. 2004, sid. 12).

Släpljus: då ljuset faller längs med en yta, till exempel fasadbelysning (Olsson m.fl. 2004, sid. 12).

2. Ljus och människa

2.1 Ljusets utveckling i staden

Länge var de svenska städerna mörka miljöer och ända fram till 1860-talet var man tvungen att bära med sig eget ljus om inte månens sken gav tillräckligt ljus (Borg, 2000, sid. 1). När sedan fotogenet uppfanns blev det snabbt en vanlig ljuskälla då den var billig, brann med stabil låga och var relativt säker. 1879 fick Edison patent på glödlampan men det skulle dröja länge innan lampan användes i större omfattning. Då fotogen blev en bristvara under andra världskriget byggdes eldistributionen ut för att ge möjlighet för att använda det elektriska ljuset (Ljuskultur [online], 2013-04-14).

Idag har vi kommit långt inom området ljus teknik och dagens städer har ofta ett överflöd av ljus (Borg, 2000, sid. 1). För att kunna ljussätta det moderna stadsrummet behöver vi kunskap om hur människan upplever ljus och vad ljussättning kan göra för ett rum. Wänström (2012, sid. 9) berättar i sin avhandling *Light Shapes Spaces* att ljussättning är ett ämne som är ganska outforskat och att ljusdesigner är ett relativt nytt yrke. Vidare poängterar Wänström också hur viktig ljussättning är för vår rumsuppfattning, ”Light enables us to experience space” (Wänström, 2012, sid. 9), samt att det trots bristen på forskning finns områden som är väl utforskade och ljusdesigners kan dra nytta av. Enligt Wänström (2012, sid. 23-24) är dessa områden är bland andra miljöpsykologi, medicin och fysik.

2.2 Ögat och synsinnet

Den allra största delen av den information människan tar in från sin omgivning, cirka 80 procent, tas in via ögat och synsinnet (Starby, 2003, sid. 74). Hur denna process sker är av stor betydelse för landskapsarkitekter då stadsrummet och dess utformning också uppfattas främst via ögat och det ljus som träffar näthinnan. Jag kommer nedan förklara hur det mänskliga ögat fungerar och hur hjärnan sedan tolkar bilderna och styr upplevelsen av ljus.

Ljus är en typ av elektromagnetisk strålning vilket innebär strålning från en källa och transport av energi. Dessa förmågor delas med bland annat kosmisk strålning, gammastrålning, röntgen, ultraviolett ljus, infrarött ljus och radiofrekvent strålning som också är elektromagnetisk strålning (Starby, 2003, sid. 52).

Ljusstrålning har i försök visat sig uppträda både som vågrörelse och som ström av energibärande partiklar, så kallade fotoner. Det som skiljer ljusstrålning från andra typer av elektromagnetisk strålning är att ljusets vågrörelse har en frekvens som gör att den kan uppfattas av det mänskliga ögat. Ljusstrålningen kan passera genomskinliga delar av ögat, som hornhinna, främre ögonkammare, pupill, ögonlins och glaskropp, innan det träffar näthinnan. Här omformas ljusstrålningen och de energibärande partiklarna till bioelektrisk energi som hjärnan förmår att uttolla till optiska bilder (Starby, 2003, sid. 53). Med andra ord är ljus den sinnesförmåelse som ljusstrålning frambringar. I dagligt tal används ljus om båda, och i fortsättningen kommer

även jag att tala om fysikalisk ljusstrålning och sinnesförmågan av ljusstrålningen som ”ljus”.

Ögats näthinna består av mängder av receptorer i form av två olika slag, tappar och stavar. Dessa receptorer stimuleras av ljusstrålning och omvandlar ljusenergin till nervimpulser som förs vidare till hjärnans syncentrum via synnerven. Tapparna, som är näthinnans färgseende receptorer finns i tre slag (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 22). Dessa stimuleras av ljus med frekvens svarande till blå, grön eller röd färg. Beroende på i vilken grad och kombination de stimuleras kan människan uppfatta upp emot en miljon färgnyanser (Starby, 2003, sid. 88). Tapparnas information om ljusstrålningen kompletteras sedan av stavarna, som registrerar ljushetskillnader i synfältet. Stavarna står för vårt mörkerseende då de kräver mindre energi för att aktiveras. När ljuset är så svagt att bara stavarna aktiveras uppfattas ljus men inte färg och allt ses i nyanser av grått (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 22). Liljefors och Ejhed (1990, sid. 13) berättar även att när informationen från tappar och stavar når syncentrum i den bakre delen av hjärnan tolkas den och blir till synupplevelser.

Synsinnet är en kombination av omgivningsseendet och detaljseendet. Dessa två synfunktioner kompletterar varandra. Omgivningsseendet har en synvinkel upp mot 170 grader och ger oss ett helhetsintryck av vår omgivning. Det saknar skärpa, men har stor betydelse för hur ett rum uppfattas emotionellt (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 25). Vidare skriver författarna (1990, sid. 25) om hur väl avvägda kontraster är det viktigaste för att omgivningsseendet ska fungera optimalt. Detaljseendet som endast har en synvinkel på cirka 2 grader vilket motsvarar näthinnans centrala del, gula fläcken, ger förmågan att se skarpt. Liljefors och Ejhed (1990, sid. 25) poängterar att tydliga kontraster genom tillräcklig belysningsstyrka och lämplig ljusriktning är det viktigaste för att vi ska kunna uppfatta detaljer.

2.3 Synsinne och perception

Synsinne och perception har länge uppfattats som två sidor av samma sak, men det har ändrat sig markant under senare år. Under åren 1950 -1960 gjordes försök att skapa robotar som kunde se sin omgivning och tolka synintryck. Trots att intrycken var enkla såsom väggar och golv, klarade inte roboten att ta sig fram i sin omgivning, och man insåg att informationen som våra ögon tar emot går igenom en långt mer komplicerad process i hjärnan än vad som tidigare antagits (Goldstein, 2008, sid. 56).

Erfarenhet är den avgörande faktorn som gör människan överlägsen datorer när det kommer till att tolka sin omgivning, erfarenheten ger även människan möjlighet att knyta an andra sinnesupplevelser såsom struktur, lukt och tyngd till ett föremål, trots att man endast sett föremålet. (Goldstein, 2008, sid. 56). Perceptionen av ett objekt eller till exempel ett stadsrum är långt mer komplex än bilden som projiceras på näthinnan och omvandlas till ett synintryck i syncentret i hjärnans bakre del. Goldstein (2008, sid. 58) hävdar att hjärnans vidare tolkning av synintryck också påverkas av känslor och upplevelser som vi tidigare anknytit till liknande intryck.

Behandlingen av synintryck i hjärnan ses gärna som antingen ”bottom-up” -processering eller ”top-down” – processering. Reflekterat ljus från en fjäril på ett träd i en skog som träffar ett mänskoöga, gör att elektriska signaler går från ögat till hjärnan. Sådan enkel perception kallas ”bottom-up” – processering, och startar med någon typ av påverkan på synreceptorerna. Denna form av perception berättar inte alltid hela sanningen då tidigare kunskap och erfarenheter är det som gör det möjligt för människan att kunna skilja fjärilen från barken på trädet och veta att det inte är en blomma eller en fågel (Goldstein, 2008, sid 58). ”Top-down” – processering är när en persons erfarenhet involveras i perceptionen.

I hjärnan kommer synintryck och perception av dessa leda till att utvalda nervbanor aktiveras. Banor som tidigare har varit aktiverade kommer senare ha lättare för att på nytt sända signaler. Perception är alltså beroende av en persons tidigare upplevelser och synintryck (Goldstein, 2008, sid. 58). Hur vi uppfattar ett stadsrum och hur man har uppfattat liknande stadsrum tidigare, kommer följaktligen vara med och styra över hur vi upplever ett stadsrum i framtiden.

Människor selekterar i hög grad vilken information de väljer att ta in. 1958 beskriver Broadbent det som ofta kallas ”the cocktail party phenomenon” (Goldstein, 2008, sid. 96). Vid flera pågående konversationer ignoreras mycket av informationen och bara en utvald del av den tas in. Uppmärksamheten riktas mot den konversation man själv är en del av, medan all annan konversation ignoreras. Ett liknande fenomen kan ses i hur människan uppfattar en stad. En fotbollstokig 10-årig tjej kan kartlägga sin närmiljö med utgångspunkt i möjliga platser för att spela fotboll, medan en pensionär kanske planerar sin promenad utifrån möjliga viloplatser (Torell, 2005, sid.188). Dessa olika sätt att ta till sig sin omgivning på kallas kognitiva kartor och är viktiga för hur människor uppfattar staden och hur de beter sig i den. Kunskap om personers bakgrund, deras syfte och vilken tid de befinner sig i det aktuella statsrummet är därmed avgörande för hur belysningen ska planeras.

2.4 Ljusets psykologiska och fysiologiska inverkan

Küller (2005, sid. 85) skriver i boken Svensk miljöpsykologi om hur ljus bidrar till människans beteende långt mer än enbart vad vi ser. Ljuset har även direkta biologiska effekter på människan så som vår så kallade biologiska klocka, eller människans reglering av det kronbiologiska systemet som det också kallas. Enligt Küller (2005, sid. 85) styr den biologiska klockan bland annat vår dygnsrytm. Det innebär att människan är vaken då det är ljust, på dagen, och sover om natten, då det är mörkt. Förutom vår dygnsrytm påverkar även den biologiska klockan vår kroppstemperatur, vår ämnesomsättning samt utsöndring av olika hormoner.

Som följd av att människan är vaken på dagen och sover om natten bli kroppstemperaturen högre på dagen. Även prestationsförmågan, mentalt och fysiskt, är bättre då det är ljust (Küller, 2005, sid. 88). Vidare skriver Küller (2005, sid. 88) om hur olika processer i nästan samtliga organ har iakttagits påverkas av dygnsrytm. Till exempel så bildas så kallade aktivitetshormoner främst på dagen medan sömnhormon, kallat melatonin, bildas främst under natten. Melatonin bildas i hjärnan under dygnets mörka timmar i en körtel, kallad epifysen. Då ögat stimuleras av ljus så

upphör produktionen av melatonin och öppnar istället för olika aktivitetshormoner att bildas (Küller, 2005, sid. 87-88).

Sverige är ett av många länder som ligger så pass långt norrut att människorna, under den mörka delen av året, kan få brist på ljus. Följden av detta kan för vissa bli trötthet och nedstämdhet, då den biologiska klockan störs. Vissa människor drabbas så svårt att de hamnar i en klinisk depression, kallad Seasonal Affective Disorder (Küller, 2005, sid. 85), på svenska kallad årstidsrelaterad depression. Enligt Starby (2003, sid. 459) kan ljusterapi med artificiellt ljus krävas om depressionen blir allvarlig.

Küller (2005, sid. 89-90) hänvisar vidare till flera olika studier av hur belysning, samt årstidsvariationer, påverkar människors prestationsförmåga och välbefinnande.

Undersökningarna visade att produktionen av aktivitetsfrämjande hormoner avtog under hösten, då dygnets ljusa timmar minskar. Den sämre produktionen höll i sig hela hösten och vintern och ökade inte igen förrän i slutet av februari. Studierna visade även att prestationsförmågan samt fertiliteten var som allra bäst under vår och sommar. Küller (2005, sid. 93) berättar sedan om en studie som visade på att ju längre från ekvatorn personen i fråga bodde, desto fler och allvarligare var de årstidsrelaterade besvären. Huvudfaktorn visade sig vara dagslängden och studien visade även att bra belysning, trots att den var artificiell, kunde minska besvären uppkomna av ljusbrist.

Således kan man dra slutsatsen att det finns starka kopplingar mellan den biologiska klockan, årstidsbundna variationer och människors välbefinnande. Detta gör det än viktigare för oss som lever på nordligare breddgrader att ha en genomtänkt belysningsstrategi i städerna då vi under en stor del av året är helt beroende av detta för en fungerande stadsmiljö.

För mycket ljus skulle kunna göra människor stressade och höja produktionen av aktivitetsfrämjande hormoner under natten då människan egentligen ska vila och återhämta sig. Till exempel skulle man kunna reducera mängden av spilljus och så kallad light pollution, alltså allt ljus som inte har ett syfte. Detta kan bland annat uppkomma vid för kraftig belysning eller vid avsaknad av avskärmning, och kan minskas väsentligt om belysning används på ett medvetet sätt. Ljus kan också användas för att rikta människors uppmärksamhet mot viktig information, statyer, karaktäristiska byggnader eller liknande. Vid för mycket spilljus förstörs den möjligheten. När det som önskas framhävas inte urskiljer sig från omgivningen, är det mindre troligt att uppmärksamheten riktas mot det. Med andra ord är det viktigt att veta vad syftet med belysningen är och undvika onödig eller överflödigt ljussättning.

Küller (2005, sid. 86) berättar att det i människans synsinne finns mängder av nervbanor med olika syften. Vissa speciella snabbkopplade nervbanor gör så att blicken söker sig till ljuspunkter. Om du till exempel sitter på ett mörkt torg och det plötsligt tänds en ljuslykta i periferin av ditt seende kommer din blick automatiskt dras till ljuslyktan. Synsinnet vill att du snabbt ska få en överblick över vad som händer på platsen. Ibland kan dock denna reflex skapa

problem. Ett kontor som har för dålig belysning kan göra att ögat hela tiden söker sig till ljuspunkter i periferin, vilket i sin tur gör att ögat tröttnas ut och så kallad synstress uppstår (Küller, 2005, sid. 86).

Alla synintryck passerar ett speciellt område i hjärnan som har uppgiften att höja beredskapen hos nervsystemet i sin helhet. Området har en väckande funktion och gör så att människan reagerar på stark och plötslig stimulering. Detta område bildar ett nätverk i hjärnstammen och kallas för det retikulära aktiveringssystemet, förkortat RAS (Küller, 2005, sid. 86-87). RAS reagerar inte bara på ljus och färg, utan även till exempel lukt och ljud. Det enda som krävs är att stimuleringen är av signalkaraktär, vilket innebär att den måste vara plötslig och relativt stark. Signalen analyseras sedan i olika delar av hjärnan, bland andra i de visuella områdena i hjärnbarken, men även i djupare delar av hjärnan. Där finns de så kallade ”reward- and aversion centra” som ger upphov till känslor som behag eller obehag. Küller (2005, sid. 87) berättar vidare om att dessa nervceller är delvis genetiskt bestämda, men även kan omprogrammeras och på så sätt fungera som ett inlärt långtidsminne.

Det retikulära aktiveringssystemet kan även reagera på svagare, mer subtil stimulering. Då i form av symbolisk reaktion. Symbolisk blir reaktionen eftersom det handlar om en fördröjd väckning efter noggrann, kognitiv analys. En sådan fördröjd reaktion exemplifieras av Küller (2005, sid. 87). Säg att en person öppnar dörren till sitt hem och ser en röd fläck på golvet. Första reaktionen är mildt undrande om vem som har spillt färg på golvet. Efter en närmre titt inser personen att fläcken ser egendomlig ut. Under tiden har nervimpulserna analyserats i hjärnan och plötsligt slås personen av tanken: Blod! Insikten leder sedan till förhöjd puls, svettningar och stress, vilket innebär att en ”sympatisk” aktivering av det autonoma nervsystemet skett (Küller, 2005. Sid. 87). Reaktionen kom alltså inte omedelbart då personen i fråga såg fläcken, utan först efter den tolkats som blod. I det nämnda exemplet ovan kopplas flera betydande synsinnesfaktorer samman och ger en kraftig fysisk reaktion så som färg, tidigare erfarenhet och top-down perception.

3. Upplevelse av ljus

När man talar om hur människan upplever ljus så finns det dels konkreta faktiska faktorer såsom hur ögat tar emot ljusstrålning och dels faktorer som påverkar vårt synintryck. Liljefors och Ejhed (1990, sid. 26) skriver i sin bok *Bättre belysning* om sju specifika begrepp som alla påverkar vår synupplevelse. Begreppen hör ihop med den fysiska omgivningen var för sig men ger tillsammans helheten för vår synupplevelse. I nedan följande underkapitel listas och utreds dessa sju begrepp.

3.1 Ljusnivå

Självfallet har ljusnivån stor inverkan på ljusupplevelsen och den påverkar oss både psykologiskt och fysiologiskt. Liljefors och Ejhed (1990, sid. 54) berättar om att människans upplevelse av ljus när hon kommer in i ett rum är väl kopplat till känslor. Till exempel kan det upplevas

befriande att gå in i ett ljust rum från ett mörkare samtidigt som det känns annorlunda att gå från ett ljust rum till ett mörkare. Vad du gör i rummet, vad du är i behov att se, vem man är och vad man är van vid är alla viktiga faktorer för hur människan upplever ljusnivån i ett rum (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 54).

Den upplevda ljusnivån och den faktiska ljusnivån behöver inte stämma överrens i ett rum. Det kan vara så att man till exempel på ett kontor upplever att ljuset är tillräckligt fast det egentligen är för mörkt och tvärt om. Synsinnet anpassar sig efter ljusnivån i ett rum. Kommer man från ett rum där det var väldigt ljust till ett mörkare rum kommer det först upplevas väldigt mörkt för att sedan upplevas ljusare när ögonen vant sig vid ljuset (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 53.). Alltså kan det vara en fördel att ha liknande ljusnivå i för exempelvis ett stråk så att synsinnet inte hela tiden behöver anpassa sig till en ny ljusnivå.

Liljefors och Ejhed (1990, sid. 55) diskuterar även vilka negativa faktorer ljusnivå kan bidra till, såsom bländning, blänk eller att rummet upplevs för mörkt. Då ett rum upplevs för mörkt kan känslor som obehag och trötthet visa sig.

3.2 Ljusfördelning

Ljusfördelning talar om hur ljuset är fördelat i ett rum, var det är ljusare respektive mörkare. Även om alla ytor i ett rum är belysta på samma sätt kan fortfarande en yta upplevas ljusare än de andra (Liljefors och Ejhed, 1990, sid.55). Hur olika ytor ser ut, vad de har för textur och färg spelar stor roll för hur människan upplever ljusfördelning.

Människans synsinne är väldigt känsligt för skiftningar i ljushet inom vårt synfält. Till följd av detta uppfattar vi även små förändringar av ljusfördelningen. Dock finns det stora variationer för hur ljusfördelningen kan te sig i ett rum. Det kan vara allt från en ensam strålkastare på ett föremål i ett mörkt rum till ett helt monotont ljus. Vidare skriver författarna (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 56) om hur alla ytor som påverkar ljusstrålningen så som reflektion, transmission, absorption eller brytning bidrar till hur ljusfördelningen blir.

Ljusfördelningen har stor inverkan på vad rummet har för karaktär och man kan med små medel förändra och skapa en ny stämning i rummet enbart genom att förändra ljusfördelningen. För stor kontrast i ljusfördelningen kan emellertid leda till obehag. Om skillnaden är för stor kan det bidra till bland annat en typ av bländning. En allt för ensidig belysning kan fort uppfattas som monoton och tråkig, men då synsinnet är känsligt, kan ett monotont intryck ofta hindras genom enkla medel så som att belysa en specifik intressepunkt. (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 57). Små förändringar av ljus leder till stora helhetsskillnader.

3.3 Skuggor

Så fort det finns ljus och föremål finns det skuggor. De kan hjälpa till att framhäva eller förvanska ett föremål och skuggor hjälper även människan uppfatta sin omgivning.

En skugga kan dels uppträda som egenskugga på ett belyst föremål, dels som slagskugga av ett föremål mellan en ljuskälla och en belyst yta. Oftast går det även att se olika ljusheter i själva skuggan. Den mörkaste delen kallas ofta kärnskugga. Utanför kärnskuggan finns sedan olika grader av så kallad halvskugga (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 57).

Liljefors och Ejhed (1990, sid 58) berättar vidare om faktorer för hur skuggor upplevs. Dels spelar skillnaden i ljushet mellan skugga och intilliggande belyst yta in, dels kan skuggans kontur variera från riktigt skarp till ganska diffus. Läget skuggan har beror på föremålets läge till ljuskällan. Ljusheten skuggan har bestäms inte av ljuskällan som skapar skuggan, utan av de ljus som träffar skuggan från annat håll. Ju mer ljus desto svagare skugga. Hur skuggans kontur ter sig bestäms dels av vilken typ av ljuskälla som ger upphov till skuggan, dels avstånd mellan ljuskälla och föremål samt ljuskällans lysande area i förhållande till föremålets storlek. En klar, naken glödlampa ger skarp kontur medan en matt ljuskälla ger en mer suddig kontur (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 58).

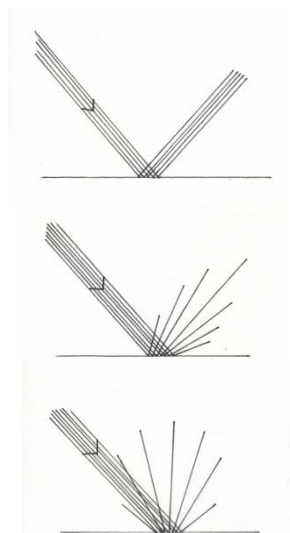
En skugga kan även upplevas ha färg. Liljefors och Ejhed (1990, sid. 58) berättar att detta sker då den ljusstrålning som skapar skuggan har annan spektral sammansättning än det ljus som faller in på skuggan från annat håll. Då uppstår vissa färgskillnader mellan skuggan och dess omgivning, och skuggan upplevs ha viss färg.

3.4 Reflexer

Reflexer är egentligen en spegelbild. Hur en reflex ter sig beror dels på ytan som reflexen uppstår i och dels ljushet och utbredning av ljuskällan (ytan) som speglas.

Hur skarp reflexen är avgörs beroende på den reflekterande ytans glans. Ju mattare yta, desto mer oskarp blir reflexen. I en helt matt yta syns reflexen inte alls. Storleken avgörs av den reflekterande ytans optiska egenskaper, arean hos ljuskällan samt ljuskällans avstånd från den speglade ytan (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 60). I stadsmiljön ses reflexer från till exempel vatten, bilar och byggnader.

En blank yta reflekterar ljuset i en bestämd riktning. En helt matt yta speglar inte, utan strålningen diffuseras och reflekteras lika mycket i alla riktningar. Då en yta är halvblank reflekteras en viss del av strålningen medan resten diffuseras (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 18).



Figur 1. Reflektion från speglande, halvmatt och matt yta.

3.5 Bländning

När människan upplever obehag på grund av bländning beror det på en försvarsmekanism hos synsinnet. Försvarsmekanismen inträffar då synsinnet påfrestas mer än vad som är bra och uppträder som en reaktion på att synfältet innehåller för stor ljushetskontraster som ögat inte kan

anpassa sig till (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 62). Även då blicken snabbt flyttas från en lägre till en högre luminansnivå kan bländning upplevas. Det är först då ögat hunnit anpassa sig till den högre ljusnivån som bländningen avtar (Knez, 2005, sid. 73).

Liljefors och Ejhed (1990, sid. 62) skriver om två typer av bländning: obehagsbländning och synförsvårande bländning. Den synförsvårande bländningen framkommer då ögat måste anpassa sig till en större luminans än objektet man ser på, till exempel om man sitter och läser vid ett fönster. Ögat anpassar sig här till fönstrets ljushet och synobjektet, i det här fallet boken, blir svårare att uppfatta.

Variationen av bländning kan gå från knappt märkbar till outhärdlig och kan orsakas av allt från små ljuspunkter till stora ytor i synfältet (Liljefors och Ejhed, 1990, sid 62). Ju större skillnad mellan den bländande ytan och de kringliggande, desto större obehag. Viss typ av bländning kan upplevas som positiv, så som solglitter i vatten. I längden blir dock även detta påfrestande för ögonen och ett par solglasögon underlättar väldigt (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 63). Den vanligaste uppfattningen av bländning är ändå troligen obehagsbländning som ger obehagskänsla, till exempel den som upplevs då mötande bilar har helljus på.

Även reflexer kan ge upphov till bländning, men det är viktigt att hålla isär de två begreppen då de har olika innebörd (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 60).

3.6 Ljutfärg

Med ljutfärg menas den färg som ljuset upplevs ha. Det är alltså inte frågan om ljuskällans färg som faktiskt kan skilja sig från den ljutfärg som uppfattas. Ljutfärgen är ett resultat av samverkan mellan rummets färger och dess belysning (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 65).

Vanligt beskrivs ljutfärg som varm- eller kall-tonad, men det kan också användas färgtermer i beskrivningen och då särskilt när färgen är mera tydlig. Enligt Liljefors och Ejhed (1990, sid. 65) är ljutfärgen den egenskap som är svårast att bemästra, detta på grund av att det är så många olika faktorer som samverkar. Ju högre färgtemperatur en ljuskälla har, desto högre belysningsstyrka krävs för att ljutfärgen ska uppfattas neutral och inte kall. Dock är färgtemperaturen på ljuskällan ingen garanti för att ljusinttrycket ska bli varmt (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 66).

Synsinnet är känsligt för färgskiftningar och de känslöstämningar de bidrar till. För känslöstämning har enligt Liljefors och Ejhed (1990, sid. 66) en stor inverkan på hur ljutfärg upplevs. Det handlar mer om känslöstämning än direkt färgupplevelse. Ord som ”kallt”, ”trist” och ”fult” kopplas ofta samman med en plats ljutfärg. För att undvika dessa negativa reaktioner krävs en medveten och genomtänkt ljussättning.

3.7 Färger

Med färger menas här ytors och föremåls färg. Då det sällan är en och samma färg i ett rum är det den inbördes balansen mellan dessa färger som spelar in på vår synupplevelse (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 67). Vilken färg en yta har påverkas bland annat av kulörton och nyans men till exempel även av ytans textur och måleriteknik. Färgupplevelsen av ett rum kan förändras med hjälp av till exempel olika färgfilter, färgade reflektorer eller speciella typer av ljuskällor (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 68). På Energimyndighetens hemsida (Energimyndigheten [online] 2013-05-20) går att läsa om olika typer av ljuskällor och dess egenskaper. Ljuskällor med högtrycksnatrium är väldigt vanligt att använda i gatubelysning men även i stadsmiljö då de är billiga och har lång livslängd. Högtrycksnatrium har dock, trots förbättringar under senare år, brister i färgåtergivningen (Energimyndigheten, högtrycksnatrium [online] 2013-05-20). De ger ett orange ljus och den dåliga färgåtergivningen gör att växtlighet upplevs brunt och inte kommer till sin rätt. Vidare går att läsa om metallhalogen som har betydligt bättre färgåtergivning men är något dyrare. På senare år har dock även metallhalogen blivit billigare och fått bättre livslängd (Energimyndigheten, metallhalogen [online] 2013-05-20). Detta gör att metallhalogen kan vara en fördel att använda i stadssammanhang och speciellt då i samband med växtlighet.

Med åren kan människans förmåga att se skillnader i närliggande nyanser försvagas. Detta är dock väldigt marginellt och i det stora hela ser vi färg lika bra genom hela livet (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 68).

Alla övre nämnda faktorer påverkar alltså människans ljusseende och därigenom dess rumsuppfattning. Borg (2000, sid. 2) berättar i sin artikel om att ljuset är grundläggande för människans rumsuppfattning. Likaså Wänström (2012, sid. 21) lyfter i sin avhandling fram hur stor inverkan ljus har på hur vi upplever vår närmiljö, samt om hur vi med hjälp av ljus kan framhäva eller dölja vad människor ser. Med hjälp av ljus kan vi påverka hur en människa upplever ett rum. Platser kan ljussättas så de ger intryck av att höra ihop, eller vara åtskilda. Vi kan även skapa olika stämning beroende på ljuston och färg (Borg, 2000, sid. 2-3). Allt detta och mer därtill kan påverkas med bara ljussättning.

4. Ljussättning av stadsrum

4.1 Socialt ljus

Att ljussätta stadsrum är väldigt komplext. Mängder av faktorer ska samspela och bilda en fungerande tilltalande helhet. Gehls bok *Livet mellem husene* berättar om hur offentliga rum och gator i staden kan gestaltas för att främja socialt liv och välmående för människor. I kapitlet *Sanser, kommunikation og dimensioner* (Gehl, 2003, sid. 59) diskuterar författaren vikten av att känna till hur människors sinnen fungerar och samverkar vid gestaltning och planering av alla typer av stadsrum. Människan är konstruerad för att röra sig i långsamt tempo, och så även våra sinnen (Gehl, 2003, sid. 59). Det är alltså väldigt viktigt att veta vad en plats ska användas till då

ljussättningen planeras. En gata för bilar kräver en typ av ljus och en gågata kräver en helt annan belysning.

Vidare skriver Gehl (2003, sid. 77-115) om olika faktorer som kan påverka hur det sociala livet i staden ter sig. Några av faktorerna författaren tar upp är samla respektive sprida, invitera respektive avvisa och öppna upp respektive stänga in.

Med att samla aktiviteter och människor menar Gehl (2003, sid.77) att platser för aktivitet och människorna som deltar får möjlighet att stimulera varandra. Författaren beskriver hur en självförstärkande process kan bildas genom att deltagarna upptäcker möjligheten att delta även i andra aktiviteter. Platser för aktivitet kan vara till exempel lekplatser, fotbollsplaner, bänkar och restauranger. Det är inte alltid att föredra att samla människor. Genom att sprida stadens aktivitetsmöjligheter, kan fridfulla, lugna rum skapas. Borg (2000, sid. 2) skriver att ljussättning är ett effektivt sätt att visa vad en plats används till. Belysning kan alltså nyttjas för att informera om och tydliggöra platser för aktivitet i staden och på så vis samla eller sprida människor.

Att se vad som händer i det offentliga rummet kan fungera inbjudande (Gehl, 2003, sid.107). Barn som kan följa aktiviteten på en lekplats från sitt hem motiveras oftare till att gå ut och leka än barn som inte ser vad som händer. Även övergångar från privat till offentlig miljö i form av semiprivata zoner gör det fysiskt och psykiskt lättare att ta sig ut och delta i det sociala livet (Gehl, 2003, sid. 175). Enligt Borg (2000, sid. 4) kan ljus med fördel användas för att locka och leda personer till ett område.

Ljus kan ge en upplevelse av kontakt mellan platser eller få de att framstå som åtskilda (Borg, 2000, sid. 2). Gehl (2003, sid. 115) berättar om hur upplevelsen av närhet mellan platser och omkringliggande hus, butiker, fabriker och så vidare ger en känsla av möjlighet för aktivitet. En simhall som har fönster på gatunivå får mer uppmärksamhet och besökare. På det här sättet kan stadsrum öppnas upp eller stängas in.

Gehl (2003, sid. 157) skriver att möjligheten för att se och tillräckligt ljus är speciellt viktigt för gångvägar och offentliga platser när det är mörkt. Framförallt är det personer och deras ansikten som behöver tillräckligt ljus. En studie av *Blågårdss Plads* i Köpenhamn visade att personers gångmönster om natten ändrades från kortaste vägen över torget till att följa gatlyktornas placering (Gehl, 2003, sid. 159). Vidare skriver Gehl (2003, sid. 159) om hur fotgängare i många bostadsområden föredrar att gå på bilvägar framför dåligt upplysta gångvägar. Av detta kan konstateras att ljussättning i stor utsträckning kan påverka hur människor beter sig.

4.2 Ljussättning i praktiken

Ett helhetsintryck av ett rum innefattar en mängd olika intryck. Liljefors och Ejhed skriver om ljusets avgörande betydelse för hur människan upplever ett rum känslomässigt. ”Ljuset beskriver eller gestaltar rummet, och bestämmer hur rummets fysiska egenskaper uppfattas visuellt. Också ljuset självt har stark inverkan på helhetsupplevelsen av rummet och rummets emotionella karaktär” (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 37).

Vidare presenterar Liljefors och Ejhed sex olika villkor för omgivningsseendets rumsuppfattning vilka lyder som följande:

- Rumslighet – hur tydligt man uppfattar rummets avgränsningar
- Volym eller rymd – luftigt, trångt
- Avstånd och proportioner – nära, långt borta, högt, lågt
- Atmosfär, allmän karaktär – glatt, trist, högstämt, vardagligt etc.
- Tydlighet – hur man ser och förstår vad rummet innehåller
- Orienterbarhet – hur man ser att röra sig i rummet

Alla dessa faktorer påverkas mer eller mindre av ljussättning (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 37). Med kunskap om hur dessa faktorer påverkas av ljussättning kan stadsrummet förändras och platsens karaktär och arkitektur nyskapas eller förtydligas.

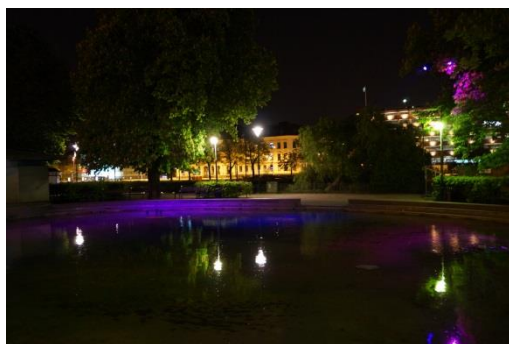
Den troligen viktigaste frågan att ha i åtanke vid belysningsplanering är att välja vem du ljussätter för (Olsson m.fl. 2004, sid. 18). I Alingsås ljusguide (2004, sid. 18) lyfts även vikten av att göra en stadsbildsanalys fram. För att skapa en bra fungerande belysning krävs att de viktigaste karaktärerna och funktionen för platsen tydliggjorts. Utgångspunkten för belysningen är människans upplevelse av stadsmiljön samt sättet att orientera sig i densamma.

För att ljus ska kunna upplevas krävs även mörker som kontrast. Borg (2010, sid. 7) skriver i sin artikel att det finns minst två förhållningssätt till dag- och natt-frågan. Det ena alternativet är ett bejakande, en acceptans att natten och mörkret är olikt dagens ljus. I mörkret går det att framhäva saker som inte läggs märke till dagtid och stadsrummet kan få en helt ny karaktär. Det andra alternativet är ett mer efterliknande förhållningssätt. Det artificiella ljuset används på ett sådant sätt att det ska efterlikna dagsljuset. Då detta är mycket svårt och Borg frågar sig sedan om det inte är bättre att låta natten göra staden annorlunda.

För att få en belysning i harmoni med bebyggelsen bör belysningen följa bebyggelsen skala (Olsson m.fl. 2004, sid 16). Borg (2000, sid. 8) berättar om hur stadsrummet med hjälp av fasadbelysning kan förtydligas och definieras. Vidare skriver författaren om hur ljuset som även reflekteras ut på gatan ger en överskådlig rumsbild. Det är dock viktigt att inte ha för stark fasadbelysning då den lätt kan ta över och slå ut de omgivande rumsbildande elementen. Vid fasadbelysning bör spilljus in till lägenheter minimeras (Borg, 2000, sid. 7). Borg framhäver i sin artikel vikten av att skapa en tredimensionell verkan i stadsrummet samt att all belysning bör vara väl samordnad. En tredimensionell känsla uppnås genom att inte bara belysa fasaden, utan även belysa delar av tak samt hörn så dessa syns.



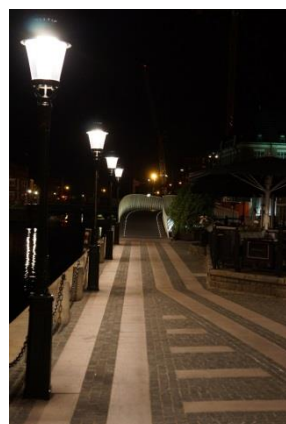
Figur 2. Fasadbelysning på Västergatan i Malmö.



Figur 3. Effektbelysning av damm.



Figur 4. Punktbelysning av träd vid Caroli i Malmö.



*Figur 5.
Markbeläggning
och gatlyktor visar
rörelseriktningen.*

Ljussättning kan med fördel användas i kombination med vatten. Vatten i sig är alltid ett tacksamt element vid gestaltning av stadsrum och med hjälp av ljus kan stämningsfulla effekter skapas (Olsson m.fl. 2004, sid. 27, Borg, 2000, sid 8). I Alingsås ljusguide (2004, sid. 27) berättas om hur miljön upplevs som ljusare, utan att ljusintensiteten höjts, då ljuset låts speglas i vattnet. Även fontäner är utmärkta att till exempel belysas underifrån för att få en spännande effekt (Borg, 2000, sid. 8).

Växtlighet och träd spelar en stor roll i stadens rum. Belysning av träd kan göras på många sätt. Ett vanligt sätt är att belysa med spotlights i marken upp längs trädets stam till kronan. En viktig aspekt vid planering av ljussättning av växtlighet är årstidsvariationer (Borg, 2000, sid. 8). Under vintern kan belysningen behöva anpassas då många träd faller sina löv på vintern. Borg (2000, sid. 8) menar att det på grund av lövfällningen kan vara en fördel att på vintern fokusera växtbelysning till planteringar med vintergröna växter.

I Allingsås ljusguide (2004, sid. 16) menar däremot författarna att årstidsvariationerna kan med rätt ljussättning berika stadsupplevelsen och även träd som fällt sina löv kan bli vackra inslag.

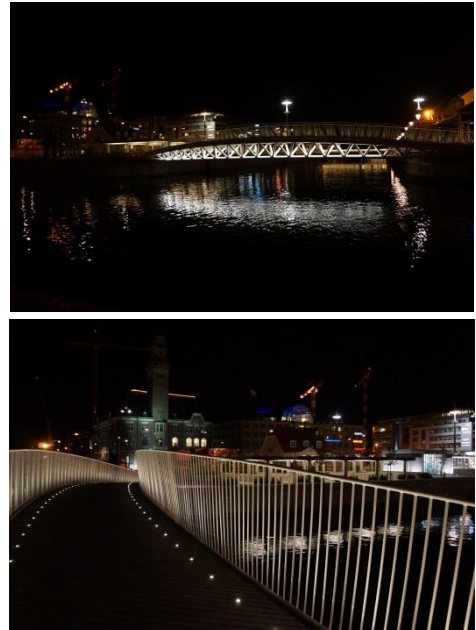
Form och textur hos ytorna i ett rum påverkar i stor grad hur människan upplever ljus. Synsinnet ser form och textur hos en yta genom att tolka ljushetsgradients, skugga och glans (Liljefors och Ejhed, 1990, sid. 35). Olika texturer i markbeläggning kan med rätt belysning visa till exempel rörelseriktning. Enligt Borg (2000, sid. 3) kan även gatlyktor och annan belysning tydliggöra rörelseriktning.

I dagsljus kan människan uppfatta en annan person på upp till cirka en kilometers avstånd om förhållandena är de rätta. Gehl (2003, sid. 62) menar att människans sociala synfält bara sträcker sig 100 meter. Först när avståndet endast är cirka 30 meter kan människan se till exempel ansiktsdrag och ålder. Då mörkret fallit blir dessa avstånd väsentligt kortare och ljusplaneringen än viktigare för att

stödja människors kommunikation och känslan av trygghet. Alingsås ljusguide rekommenderar att det ska vara möjligt att identifiera mötande personer på ett avstånd mellan 4 och 10 meter. Även Borg (2000, sid. 5) rekommenderar dessa avstånd. Höjd och vinkling av ljuset spelar också in, till exempel gör ljus som kommer uppfraån att människors ansiktsdrag ser förvrängda ut (Borg, 200 sid. 5).

Effektbelysning kan användas för att framhäva arkitektur, rörelseriktning och samtidigt i sig själva vara estetiskt tilltalande.

För att få en variation i belysningen föreslås det i Alingsås ljusguide (2004, sid. 16) att möjlighet för årstidsvariationer bör beaktas. Speciella högtider kan även de få egen ljussättning. För att skapa ytterligare liv i ljussättningen kan intensiteten varieras i olika delar av belysningen. Det är då viktigt att undvika för stora kontraster då det kan leda till bländning. Vidare framhålls att människan behöver omväxlande ljus för vårt välbefinnande men att ögat behöver mjuka, nyanserade övergångar mellan ljus och mörker för att upplevelsen ska bli behaglig.



Figur 6. Effektbelysning av bro.

5. Diskussion och reflektion

Ljussättning i utemiljö är ett relativt outforskat ämne. Den litteratur som finns om belysning handlar främst om ljus inomhus eller teknik. När ämnet är människans upplevelse fokuserar litteraturen på trygghetsaspekten eller ren miljöpsykologi. Svårigheten har genom hela arbetet varit att hitta kopplingen mellan det rent tekniska och psykologin. Den litteratur som finns kan ändå ge förslag på hur ljussättning kan användas. Landskapsarkitekter är tvärvetenskapliga och har en bred kunskapsbas inom både teknik och gestaltning och är länken mellan teknik och renodlad design.

Som tidigare nämnt behandlar en del av källorna inomhusbelysning. I uppsatsen appliceras dessa teorier utomhus vilket kan vara problematiskt. Ett rum inomhus avgränsas av väggar, tak och golv. Bland annat spelar det in på hur ljus reflekteras. Utomhus finns inte samma avgränsning, speciellt uppåt. Rum utomhus är också dynamiska. De är beroende av faktorer så som moln, snö, dimma och månsken. Även storlek och användning spelar in. Liljefors och Ejhed skriver främst om ljus inomhus, men jag har framförallt använt deras teorier om rumsuppfattning och upplevelse av ljus, vilka är beroende av fysiska aspekter av ljuset som förekommer både inomhus och utomhus. Även om ljussättning måste anpassas på olika sätt ute och inne är det ändå samma faktorer som spelar in på rumsupplevelsen. Därför anser jag att de teorier jag använt mig av i arbetet är applicerbara i utemiljön. Författarna själva använder även exempel från utomhusbelysning och de skiljer heller inte specifikt på utomhus- och inomhusbelysning när upplevelse och rumsuppfattning beskrivs.

För vidare forskning inom ämnet finns ytterligare litteratur att studera då jag under sökningar på Google Scholar fann artiklar som kunde vara intressanta. Dessa artiklar fanns dock ej tillgängliga i fulltext utan att behöva betala för de. När endast abstractet fanns att läsa valde jag att inte beställa någon av dessa artiklar då det inte säkert framgick att artikeln skulle vara intressant för mitt arbete. Detta kan vara en svaghet i litteraturstudien och flera källor kunde gett ytterligare bredd och infallsvinklar till ämnet. För en djupare studie kan det vara aktuellt att använda sig även av dessa.

Jan Gehls teorier om att skapa socialt liv i staden behandlar inte ljussättning, men de bidragande faktorer Gehl tar upp så som att samla eller sprida, sociala avstånd, förstora eller förminska och enformigt respektive spännande bör kunna appliceras på belysning i stadsmiljö. När jag studerat Gehl i kombination med miljöpsykologi har jag under arbetets gång fått en ny insikt i vad mänsklig skala är. Det är ett begrepp som flitigt används i landskapsarkitektens utbildning och bygger på att planering ska formas efter människan och hur hon uppfattar sin omgivning. Just hur människan upplever och uppfattar omgivningen är väldigt komplext, och till exempel synsinnet och perceptionen är bara två av alla de faktorer som bidrar till synupplevelsen.

Liljefors och Ejheds sju punkter om påverkande faktorer för synupplevelsen är bra då de pekar på områden som man som landskapsarkitekt måste värdera vid ljussättning. Det svåra med dessa sju begrepp är att de flesta av dem inte är fysiskt mätbara, utan skiljer sig från person till person

då till exempel tidigare erfarenheter spelar in. Som så mycket annat i landskapsarkitektens yrke finns här inget rätt och fel vilket gör det väldigt svårt att peka på något konkret exempel på hur det borde vara.

Sverige är en stor del av året mörkt, ju längre norrut vi lever desto mer av dagen tillbringas i konstgjort ljus. Dagsljus och mörker har stor inverkan på människans hälsa och välbefinnande. Hälsa är inte huvudfokus för en landskapsarkitekt, men forskning har bevisat att en omgivning som är estetiskt tilltalande och grön i sig själv har positiv effekt på människors hälsa. Till exempel har studier visat att sjukhuspatienter på intensivvårdsavdelning tillfrisknade fortare om de hade utsikt över natur än om de hade utsikt mot en tegelvägg (Ulrich, 2001, sid. 49-59). Därmed arbetar landskapsarkitekter indirekt med hälsofrämjande. Ju mer människan vistas i mörker desto viktigare blir ljussättningen.

I dagens städer är ofta problemet inte att det finns för lite ljus, däremot för mycket ljus på fel ställen. Konsten är inte att belysa, utan hur rummet blir belyst. Trygghet är en betydande och väldigt viktig faktor i planeringen av belysning i staden, men ljussättning kan tillföra stadsrum så mycket mer än bara trygghet.

Utemiljöer i mörker bör inte eftersträvas att efterlikna miljöerna som de ter sig i dagsljus. Istället borde mörkret välkomnas och utnyttjas för att skapa spännande, nya miljöer i staden. I dag känns det som att många stadsrum och gator generaliseras istället för att se till platsen i sig. Bara för att en gata är ett långt shoppingstråk betyder inte det att belysningen måste vara densamma längs hela stråket. Det blir tydligt, men kanske kunde stråket blivit mer inbjudande och spännande om ljussättningen varierar efter de olika förutsättningar som finns längs med stråket. Vid ljussättning av en plats måste vissa frågor stå i fokus: Hur ska platsen användas? Vilka människor kommer vistas här? Vem riktar sig platsen till? För att som planerare och arkitekt kunna hantera belysningsplanering krävs kunskap i ämnet. Detta är något som i hög grad saknas i landskapsarkitektutbildningen idag.

Däremot blir andra utbildningar i ljus och yrket ljusdesigner mer och mer populärt, och rörelser som *Social Light Movement* bildas. Ljusfestivaler så som *Malmö by Light*, *Drömljus* i Helsingborg och den årligen återkommande *Ljus i Allingsås* visar att kommunerna tänker framåt inom ljusplanering. Frågan är bara om vardagsbelysningen glöms bort bland alla häftiga påkostade ljusinstallationer? Nyckeln till en fungerande ljussättning i stadsmiljö är samspel mellan arkitektur, växtlighet, människa och ljus.

För framtida vidare forskning inom ljussättning i stadsmiljö skulle följande punkter vara intressanta att undersöka:

- En mer ingående studie av Jan Gehls principer och teorier samt undersökning av hur dessa praktiskt kan användas inom ljussättning för att skapa en socialt hållbar stad.
- Studera hur människan upplever naturligt ljus respektive artificiellt ljus samt hur det artificiella ljuset i utemiljö spelar in på människans välmående.

- Konkreta exempel på hur olika typer av ljussättning påverkar människors beteende och upplevelse av en plats.

Ljussättning handlar inte bara om att människor ska kunna se en plats. För att lyfta fram byggnaders arkitektoniska kvaliteter krävs stor kunskap om både belysningsteknik, material och arkitektur. Psykologi och beteendevetenskap spelar sedan en stor roll i att förstå hur människan upplever en plats. Det blir mer och mer vanligt att ljusdesigners är med i planeringsprocessen av stadsrum, men ofta är det främst arkitekten eller planeraren som bestämmer vad för typ av belysning en plats ska få. Därför bör både arkitekter och planerare ha grundläggande kunskaper i ljuslära och människans upplevelse av rum. Dels för att kunna skapa fungerande och tilltalande ljussättningar själva och dels för att kunna ha ett bra samarbete med mer ljuskunniga personer. Belysningstänk om en plats måste finnas med från början i planeringsprocessen. Endast då kan en plats komma till sin fulla rätt även under dygnets mörka timmar.

Referenser

Borg, Jennie (2000) Ljus utomhus för trygghet och skönhet i staden. *Gröna fakta*. Årg. 2000, nr. 8

Energimyndigheten, hemsida, länken Företag, ljuskällor, matallhalogen [online] tillgänglig via: <http://energimyndigheten.se/sv/Foretag/Energieffektivisering-i-foretag/Belysning/Ljuskallor-armaturer-och-styrssystem/Urladdningslampor/Metallhalogen/> [2013-05-20]

Energimyndigheten, hemsida, länken Företag, ljuskällor, högtrycksnatrium [online] tillgänglig via: <http://energimyndigheten.se/sv/Foretag/Energieffektivisering-i-foretag/Belysning/Ljuskallor-armaturer-och-styrssystem/Urladdningslampor/Hogtrycksnatrium/> [2013-05-20]

Gehl, Jan (2003) *Livet mellem husene*. Sjätte utgåvan. Köpenhamn: Arkitektens forlag.

Goldstein, Bruce E. (2008) *Cognitive psychology*. Andra utgåvan. Wadsworth: Wadsworth Cengage Learning

Knez, Igor (2005) I; *Svensk miljöpsykologi*, red. Maria Johansson och Marianne Küller, Lund: Studentlitteratur.

Küller, Rikard (2005) I; *Svensk miljöpsykologi*, red. Maria Johansson och Marianne Küller, Lund: Studentlitteratur.

Liljefors Anders, Ejhed Jan (1990) *Bättre Belysning*. Stockholm: Ljunglöfs Offset AB.

Ljuskultur, hemsida, länken Fakta & Miljö, Ljustekniska begrepp [online] tillgänglig via: <http://www.ljuskultur.se/fakta-och-miljo/ljustekniska-begrepp/> [2013-04-14]

Olsson Maria, med flera. *Alingsås ljusguide* [online] tillgänglig via: <http://www.alingsas.se/sites/default/files/ljusguide.pdf> [2013-04-14]

Starby, Lars (2003) *En bok om belysning*. Andra utgåvan. Södertälje: Mandarin AB.

Torell, Gunilla (2005) I; *Svensk miljöpsykologi*, red. Maria Johansson och Marianne Küller, Lund: Studentlitteratur.

Ulrich, R. S. (2001) Effects of healthcare and environmental design on medical outcomes. *Conference on health and design*. Stockholm

Wänström, Lindh Ulrika (2012) *Light Shapes Space*. Göteborgs universitet: HDK – School of Design and Crafts.